

**PERENCANAAN PRODUKSI DENGAN
MENGUNAKAN *ANALYTICAL - DISCRETE
EVENT SIMULATION***

**STUDI KASUS DI
PT. WONOKOYO JAYA CORPORATION FEED MILL DIVISION
PASURUAN - JAWA TIMUR**

TESIS

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan
Studi Strata Dua dan Memperoleh Gelar Magister Teknik (MT)**



Oleh :

IG. JOKO MULYONO
NRP : 25 99 20 1032

No. INDUK	0747/02
TGL TERIMA	04 - 10 - 2001
P. F. / KADH	
No. BUKU	652.5 Mwl pg-1
KCPI KE	1 (PASTU)

**PROGRAM PASCA SARJANA
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2001**

**PERENCANAAN PRODUKSI DENGAN
MENGUNAKAN *ANALYTICAL - DISCRETE*
EVENT SIMULATION
STUDI KASUS DI PT. WONOKOYO JAYA CORPORATION FEED MILL DIVISION
PASURUAN - JAWA TIMUR**

TESIS

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan
Studi Strata Dua dan Memperoleh Gelar Magister Teknik (MT)
Di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya**

Oleh :

IG. JOKO MULYONO
NRP : 25 99 201 032

Dosen Pembimbing I,



Dr. Ir. Suparno, MSIE.
NIP. 130 532 035

Dosen Pembimbing II,



Nurhadi Siswanto, ST., MSIE.
NIP. 132 146 573

Disetujui Tim Penguji Tesis :

Tanggal Ujian : 31 Juli 2001
Periode Wisuda : September 2001

1. Dr. Ir. Paldono Suwignjo, M.Eng.Sc.
NIP. 131 570 365

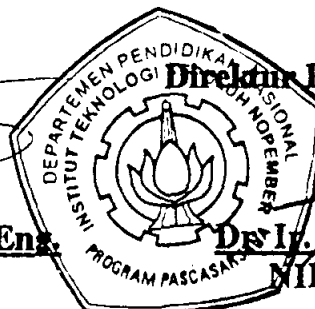


2. Dr. Ir. Moses L. Singgih, M.Sc., M.Eng.Sc.
NIP. 131 694 604



3. Ir. Janti Gunawan, M.Eng.
NIP. 132 163 514

4. Ir. Arman Hakim Nasution, M.Eng.
NIP. 132 085 803



Direktur Program Pascasarjana

Dr. Ir. Sekartedjo, M.Sc
NIP. 130 701 281

Buat Istriku :

E. Ary Purwanti

Dan Anakku :

J. Kintan Widhoswasti M.

KATA PENGANTAR

Pertama-tama penulis mengucapkan syukur dan berterima kasih kepada Tuhan Yang Maha Murah atas berkat dan rahmat yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik. Penelitian dengan judul *Perencanaan Produksi Dengan Menggunakan Analytical - Discrete Event Simulation* ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Dua (S-2) di Jurusan Teknik Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Penulis menyadari bahwa selama dalam penelitian mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Pimpinan Universitas Katholik Widya Mandala Surabaya khususnya Fakultas Teknik dan Jurusan Teknik Industri yang telah mendukung penulis dalam menempuh dan menyelesaikan studi di ITS.
2. Bapak Dr. Ir. Paldono Suwignjo, M. Eng. Sc., selaku Koordinator Program Pasca Sarjana Program Studi Teknik Industri ITS.
3. Bapak Dr. Ir. Suparno, MSIE dan Nurhadi Siswanto, MSIE, selaku dosen pembimbing, yang telah membimbing dan membantu dalam penelitian.
4. Direksi PT. Wonokoyo Jaya Corporation Surabaya, yang telah memberikan ijin kepada penulis untuk melakukan penelitian.
5. Bapak Herbert Rumbewas, selaku Plant Manager PT. Wonokoyo Jaya Corporation Feed Mill Division, yang telah memberikan kesempatan dan membantu penulis dalam melakukan penelitian.
6. Bapak Gatot, selaku Kepala Bagian Produksi PT. Wonokoyo Jaya Corporation Feed Mill Division, terima kasih atas bantuan dan bimbingannya selama penelitian.
7. Bapak C. Wahyu Herman B., selaku Kepala Bagian Personalia dan Umum PT. Wonokoyo Jaya Corporation Feed Mill Division, terima kasih atas bantuan dan dukungannya.
8. Seluruh staff di panel Unit II PT. Wonokoyo Jaya Corporation Feed Mill Division, terima kasih atas segala informasi dan keterangannya.

9. Seluruh Staff Pengajar Pasca Sarjana Program Studi Teknik Industri atas segala bantuan dan kerja samanya.
10. Seluruh Staff Sekretariat Pasca Sarjana Program Studi Teknik Industri ITS, terima kasih atas segala bantuannya.
11. Seluruh rekan-rekan almamater, terima kasih atas masukan, diskusi dan kerja samanya.
12. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat saya sebut satu persatu,

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Namun demikian penulis berharap semoga laporan ini berguna bagi pembaca dan perkembangan ilmu pengetahuan khususnya bidang teknik industri.

Akhirnya penulis mengucapkan selamat membaca dan bila ada kata-kata yang salah mohon maaf yang sebesar-besarnya.

Surabaya, Juli 2001

Penulis

ABSTRAKSI

Perencanaan *produksi multi product multi period (MPMP)* telah banyak dibahas dalam berbagai literatur. Persoalan utamanya adalah menentukan tingkat produksi setiap item produk setiap periode untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Kendala dalam perencanaan produksi tersebut adalah terbatasnya kapasitas produksi setiap periode. Penyelesaian problem tersebut telah banyak di kembangkan baik dengan menggunakan pendekatan analitis (programa matematis) maupun dengan menggunakan metode simulasi. Setiap metode mempunyai kelemahan dan keuntungan masing-masing. Penyelesaian dengan menggunakan programa matematis merupakan metode yang optimum, tetapi sering tidak feasible untuk diterapkan. Hal ini disebabkan karena adanya ketidakpastian (probabilistik) dalam sistem produksi. Sebuah industri makanan ternak biasanya mempunyai jumlah item yang cukup banyak, sehingga diperlukan penjadwalan yang tepat. Selain itu industri makanan ternak menggunakan sistem produksi otomatis dan kontinyu. Hal tersebut menyebabkan adanya kemungkinan breakdown dan variasi waktu siklus yang tinggi. Sehingga selain diperlukan suatu penjadwalan produksi yang baik juga diperlukan suatu metode yang dapat digunakan untuk mengantisipasi kemungkinan (ketidakpastian) tersebut. Dengan menggunakan pendekatan simulasi maka ketidakpastian tersebut dapat diantisipasi.

Perencanaan produksi diawali dengan melakukan peramalan permintaan produk untuk 4 periode ke depan. Perencanaan produksi makanan ternak dengan menggunakan program linier menghasilkan rencana produksi produk berupa pellet/crumble selama 4 periode sebesar 963, 901, 899 dan 898 batch. Sedangkan produk berupa tepung masing-masing sebesar 75, 177, 181 dan 182 batch. Rencana produksi tersebut setelah disimulasikan tidak layak untuk dilaksanakan. Penyesuaian rencanan produksi dilakukan dengan dua skenario. Skenario pertama disesuaikan berdasarkan waktu simulasi maksimal. Setelah interasi ketiga didapatkan rencana produksi pellet/crumble yang feasibel setiap periode sebesar 914, 818, 846 dan 858 batch. Sedangkan untuk produksi tepung sebesar 75, 177, 181 dan 182 batch. Skenario kedua disesuaikan berdasarkan waktu simulasi rata-rata. Setelah interasi ketiga didapatkan rencana produksi pellet/crumble yang feasibel setiap periode sebesar 877, 868, 821 dan 827 batch. Sedangkan untuk produksi tepung sebesar 75, 177, 181 dan 182 batch.

Total biaya yang diperlukan untuk melaksanakan rencana produksi tersebut sebanding dengan jumlah produksi dan jumlah inventori. Total biaya produksi rencana produksi awal, penyesuaian rencana produksi skenario pertama dan kedua berturut-turut sebesar Rp. 35.413.288.097,- , Rp. 33.562.667.104,- dan Rp. 33. 229. 083.188,-

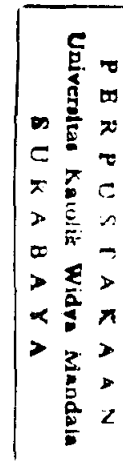
ABSTRACT

The multi period multi product (MPMP) production planning has been discussed in the literature. The main problem is to determine production level for individual products each period to meet demand, subject to constraint of capacity. Solution for this problem have been developed either with analytical approaches (linear programming) or simulation approaches. Both approaches have advantages and disadvantages. However, a combination of both approaches offer some of the advantages of both while avoiding their disadvantages. PT. Wonokoyo Jaya Corporation Feed Mill Division produce over 20 item products. There are some probabalistic such as operation time and machine breakdown. Production planning using linear programming giving optimal results and simulation will cover production system probabilistics.

Production planning initiate with demand forecasting. Pellet/crumble products production planning for period 1 to 4 are 963, 901, 899 and 898 batch respectively while for flour products 75, 177, 181 and 182 batch respectively. These planning then be simulate to the production process simulation. The result of the simulation running indicate that the production planning is infeasible. Adjustment production planning consists of two scenario. First scenario use maximum simulation time. The feasible production planning achive after three iteration with 914, 818, 846 and 858 batch for pellet/crumble products and 75, 177, 181 and 182 batch for flour products products. Second scenario use average simulation time. The feasible production planning achieve after three iteration with 877, 868, 821 and 827 batch for pellet/crumble products and 75, 177, 181 and 182 batch for flour products. Production cost for first and second scenario are Rp. 33.562.667.104,- and Rp. 33.229.083.188,-

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAKSI	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Permasalahan	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.5. Batasan Masalah	4
1.6. Sistematika Laporan Penelitian	5
BAB II. LANDASAN TEORI	7
2.1. Peramalan Produksi	7
2.1.1. Metode Peramalan Time Series Box-Jenkins (ARIMA)	8
2.1.2. Ukuran Ketepatan Peramalan	12
2.2. Metode Simpleks	13
2.3. Perencanaan Produksi (Production Planning)	15
2.4. Model Program Linier	17
2.5. Model Simulasi	17
2.5.1. Konsep Dasar Simulasi	18
2.5.2. Langkah Langkah Dalam	20
2.6. Verifikasi dan Validasi Model	23
2.7. Analisa Output Terminating Simulations	24
2.8. Implementasi Simulasi Dalam Sistem Manufaktur	25
2.9. Perencanaan Produksi Dengan Analytical – Discrete Event Simulation	25



BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	30
BAB IV. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	33
4.1. Hasil Produksi	33
4.2. Proses Produksi	33
4.3. Peramalan	38
4.4. Kapasitas Produksi	40
4.5. Biaya Produksi dan Inventori	41
4.6. Program Linier	42
4.7. Model Simulasi	44
4.7.1. Analisa Input	44
4.7.2. Pembuatan Model Simulasi	44
4.7.3. Validasi dan Verifikasi Model Simulasi	47
4.8. Analisa Feasibilitas Rencana Produksi	49
4.8.1. Pembuatan Rencana Produksi	49
4.8.2. Running Rencana Produksi Dalam Model Simulasi	50
4.8.3. Penyesuaian Capacity Constraints	51
4.9. Biaya Produksi	61
BAB V. ANALISA HASIL PENELITIAN	68
5.1. Peramalan	68
5.2. Perencanaan Produksi	69
5.3. Model Simulasi	70
5.4. Running Simulasi	71
5.5. Penyesuaian Rencana Produksi	72
5.5.1. Penyesuaian Rencana Produksi Berdasarkan Waktu Simulasi Maksimum	72
5.5.2. Penyesuaian Rencana Produksi Berdasarkan Waktu Simulasi Rata Rata	73
5.6. Biaya Produksi	74
BAB VI. PENUTUP	76
6.1. Kesimpulan	76
6.2. Saran	77
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Arrival, Interarrival dan service time	19
Tabel 4.1.	Hasil Produksi PT. Wonokoyo Jaya Corporation Feed Mill Division	34
Tabel 4.2.	Hasil Peramalan Permintaan	40
Tabel 4.3.	Waktu Produksi Tersedia	41
Tabel 4.4.	Biaya Produksi, Jumlah dan Biaya Inventori	42
Tabel 4.5.	Hasil Penyelesaian Persamaan Linier Programming	45
Tabel 4.6.	Hasil Distribusi	46
Tabel 4.7.	Hasil Produksi	48
Tabel 4.8.	Perbandingan Hasil Simulasi dan Sistem Nyata	49
Tabel 4.9.	Hasil Analisa Output Rencana Produksi 1 (Awal)	53
Tabel 4.10.	Hasil Analisa Output Rencana Produksi 2 Berdasarkan Waktu Simulasi Maksimum	53
Tabel 4.11.	Hasil Analisa Output Rencana Produksi 3 Berdasarkan Waktu Simulasi Maksimum	54
Tabel 4.12.	Penyesuaian Rencana Produksi 2 Berdasarkan Waktu Simulasi Maksimum	55
Tabel 4.13.	Penyesuaian Rencana Produksi 3 Berdasarkan Waktu Simulasi Maksimum	56
Tabel 4.14.	Hasil Analisa Output Rencana Produksi 1 Berdasarkan Waktu Simulasi Rata Rata	58
Tabel 4.15.	Hasil Analisa Output Rencana Produksi 2 Berdasarkan Waktu Simulasi Rata Rata	58
Tabel 4.16.	Hasil Analisa Output Rencana Produksi 3 Berdasarkan Waktu Simulasi Rata Rata	59
Tabel 4.17.	Penyesuaian Rencana Produksi 2 Berdasarkan Waktu Simulasi Rata Rata	60

Tabel 4.18. Penyesuaian Rencana Produksi 2 Berdasarkan Waktu Simulasi Rata Rata	61
Tabel 4.19. Biaya Produksi Rencana Produksi 1 (Awal)	63
Tabel 4.20. Biaya Produksi Rencana Produksi 2 (Waktu Simulasi Maks.)	64
Tabel 4.21. Biaya Produksi Rencana Produksi 3 (Waktu Simulasi Maks.)	65
Tabel 4.22. Biaya Produksi Rencana Produksi 2 (Waktu Simulasi Rata Rata)	66
Tabel 4.23. Biaya Produksi Rencana Produksi 3 (Waktu Simulasi Rata Rata)	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. A Simple Processing System	19
Gambar 2.2. Langkah-langkah Simulasi	22
Gambar 2.3. Prosedur Pemodelan Hybrid	29
Gambar 3.1. Metodologi Penelitian	32
Gambar 4.1. Proses Produksi PT. Wonokoyo Jaya Corporation Feed Mill Division	35
Gambar 4.2. Gambar Grafis Simulasi Proses Produksi	48